

BEST-AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-043588

(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 3/00

G02F 1/1333

G03B 21/62

(21)Application number : 07-193905

(71)Applicant :

NIPPON SHEET GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 28.07.1995

(72)Inventor :

MATSUDA ATSUNORI

MORIO KENJI

NAKAMA KENICHI

KISHIMOTO TAKASHI

HAMANAKA KENJIRO

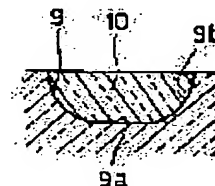
ARAI DAISUKE

TANIGUCHI SATOSHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent pixel apertures from attaining a high temp. by light for irradiation and to prolong the life of liquid crystals by packing a high-refractive index material into recessed parts to form convex lenses and further forming these recessed parts to a shape larger in the radius of curvature in the bottoms than the radius of curvature in the side parts, for example, a flat shape.

SOLUTION: The many recessed parts 9 to be completely closely packed are formed by etching on one surface side of the flat plate type microlenses and the high-refractive index material is packed into the recessed parts 9, by which the planoconvex lenses 10 are formed. The recessed parts 9 are formed to the sectional shape having the flat bottoms 9a. Namely, the radius of curvature of the bottoms 9a is made larger than the radius of curvature of the side parts 9b. Then, the recessed parts 9 which are the lens parts of the flat plate type microlenses are formed the shape larger in the radius of curvature of the bottoms 9a than the radius of curvature of the side parts 9b, for example, the flat shape and, therefore, the light for irradiation converged by the lens parts of the flat plate type microlenses eventually passes the pixel apertures of the liquid crystal layer in the state having some spread without converging at one point in the pixel apertures.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

29.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

07.12.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Unexamined Patent Publication
No. 43588/1997 (Tokukaihei 9-43588)

A. Relevance of the Above-identified Document

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[CLAIMS]

[CLAIM 1]

A liquid crystal display apparatus, comprising:

a liquid crystal layer provided in between a pair of light-transmitting panels,

one of the pair of light-transmitting panels that is on a side from which emitted light enters, including:

two glass substrates that are coupled; and

a large number of concave sections that are regularly formed on a contact surface of the one of the pair of light-transmitting panels, at which contact surface the one of the pair of light-transmitting panels comes into contact with the other one of the pair of light-transmitting panels,

the large number of concave sections being filled with a material to form a concave lens, which material has a high refractive index, and each having a curvature radius that is greater in a bottom section than a curvature

radius in a side section.

[CLAIM 2]

The liquid crystal display apparatus according to Claim 1, wherein the bottom section of the concave section is flat.

[EFFECT OF THE INVENTION]

...in the liquid crystal display apparatus according to the present invention, a pair of light-transmitting panels hold a liquid crystal layer. One of the light-transmitting panels that is on a side from which emitted light enters is produced by coupling two glass substrates. As such, at least one of the glass substrates becomes a planar-type microlens. Further, a concave section that is a lens section of the planar-type microlens is configured in a manner such that a bottom section of the concave section has a greater curvature radius than that of a side section. For example, the concave section is configured in flat shape. This configuration causes emitted light to transmit, after focused by the lens section of the planar-type microlens, through a pixel aperture section in such a way as to spread to some extent, without converging to a point in the pixel aperture section of the liquid crystal layer. This prevents a temperature in the pixel aperture section from increasing due to the emitted light. Therefore, duration of liquid crystal is extended.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-43588

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335			G 0 2 F 1/1335	
G 0 2 B 3/00			G 0 2 B 3/00	A
G 0 2 F 1/1333	5 0 0		G 0 2 F 1/1333	5 0 0
G 0 3 B 21/62			G 0 3 B 21/62	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-193905

(22) 出願日 平成7年(1995)7月28日

(71) 出願人 000004008

日本板硝子株式会社

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

(72) 発明者 松田 厚範

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

日本板硝子株式会社内

(72) 発明者 森尾 健二

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

日本板硝子株式会社内

(72) 発明者 仲間 健一

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

日本板硝子株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小山 有

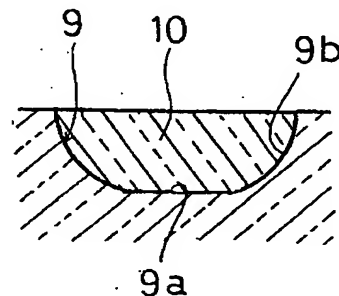
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 照射光の強度を上げないと液晶表示装置によるスクリーン上の輝度を上げることができず、強度を上げると熱的悪影響が発生する。

【解決手段】 平板型マイクロレンズ8の一面側には完全稠密に配列される多数の凹部9がエッチングにて形成され、この凹部9には高屈折率材料が充填されて平凸レンズ10となっている。また、凹部9の断面形状は底部9aを平坦状にしている。即ち、底部9aの曲率半径を側部9bの曲率半径よりも大きくするようにしている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の透光性パネルの間に液晶層を設け、前記一対の透光性パネルのうち照射光が入射する側の透光性パネルを2枚のガラス基板を接合して構成し、この2枚のガラス基板のうち少なくとも一方のガラス基板の他方のガラス基板との接合面に多数の凹部を規則的に形成するとともに、当該凹部に高屈折率材料を充填して凸レンズとした液晶表示装置において、前記凹部の形状は底部の曲率半径が側部の曲率半径よりも大きくなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載の液晶表示装置において、前記凹部の底部形状は平坦状をなすことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置において、前記凹部は完全稠密に配列され、その輪郭形状は液晶層の画素開口部の形状に合せて、平面視にて正方形、長方形、正六角形、六角形または帯状としたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 請求項3に記載の液晶表示装置において、前記凹部の底部の平面視形状は、凹部の輪郭形状に略相似形となるようにしたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はガラス基板に形成した凹部に高屈折率の透明樹脂等を充填してなる平板型マイクロレンズをその一部とした液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】透過型の液晶表示装置を用いたプロジェクタテレビジョン（PTV）が、実用化されている。このプロジェクタテレビジョンの概略構成は、図14に示すように、液晶表示装置100を照射光源とコンデンサレンズ101との間に配置し、液晶表示装置100を透過した光をコンデンサレンズ101及び投影レンズ102を介して壁等のスクリーンに映し出すようにしている。

【0003】従来の液晶表示装置100は2枚の透明パネル103、104間に液晶層105を保持し、この液晶層105のうち、約7割程度が配線やTFT（薄膜トランジスタ）、ブラックマトリクス等によって照射光の透過が阻止される部分で、残りの3割程度が照射光が透過する画素開口部105aとなっている。

【0004】従来のPTVにあっては、平行な照射光のうち約7割が液晶層105の部分でその透過を阻止されるので、画面が暗くなってしまう。一方、画面を明るくするために照射光の強度を上げると、温度が上昇し、液晶層に悪影響を及ぼす。

【0005】そこで、特開平3-214101号公報、特開平3-214121号公報、特開平4-50817号公報、特開平5-346577号公報等に平板型マイ

2

クロレンズを用いて上記の不利を解消する提案がなされている。これら先行例に記載される内容は、図15に示すように、液晶表示装置100を構成する2枚の透明パネルの一方のパネル103を2枚のガラス基板103a、103bで構成し、この2枚のガラス基板の少なくとも一方を平板型マイクロレンズ106とし、照射光を画素開口部105aに集光し、照射光の殆どが画素開口部105aを通過するようにして画面が暗くなるのを防止している。

10 【0006】平板型マイクロレンズ106は図16に示すようにガラス基板103aに形成した略半球状の凹部107に高屈折率材料108を充填して構成される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、平板型マイクロレンズ106をその一部に組込んだ液晶表示装置は、凹部107を均一な曲率半径にしてレンズの焦点が画素開口部105aに一致するように設計している。しかしながら、画素開口部の1点に照射光を集光せしめると、集光した1点が高温になり液晶層105に悪影響を及ぼす。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明に係る液晶表示装置は、液晶層を保持する一対の透光性パネルのうち照射光が入射する側の透光性パネルを2枚のガラス基板を接合して構成し、この2枚のガラス基板のうち少なくとも一方のガラス基板の他方のガラス基板との接合面に多数の凹部を規則的に形成するとともに、当該凹部に高屈折率材料を充填して凸レンズとし、更に前記凹部の形状は底部の曲率半径が側部の曲率半径よりも大きな例えば平坦状にした。このような構成とすることで、画素開口部の1点に照射光が集光することなく、ある程度の広がりをもった状態で照射光は画素開口部を通過することになる。

【0009】ここで、前記凹部の配列としては、例えば完全稠密に配列し、その輪郭形状は液晶層の画素開口部の形状に合せて、平面視にて正方形、長方形、正六角形、六角形または帯状とすることができる。更に凹部の底部の平面視形状はについても凹部の輪郭形状に略相似形となるようにすることが可能である。

40 【0010】尚、上記の如き形状の凹部を形成するには、湿式エッチングによる。具体的には、ガラス基板表面に蒸着等の手段によってCr膜を形成し、このCr膜にパターニング（穴開け）を施してマスクとし、次いでガラス基板をフッ酸等のエッチャントに浸漬しエッチングする。そして、従来であれば、マスクの穴は小さく、このためこの穴を出発点として等方性エッチングが行われるので、凹部の断面形状は略半円形となるが、本発明にあっては、マスクの穴を広げ、ある程度広がった部分からエッチングを開始するので、底部の曲率半径が側部の曲率半径よりも大きな凹部が形成できる。

50

【0011】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を添付図面に基つて説明する。ここで、図1は本発明に係る液晶表示装置を組み込んだプロジェクタテレビジョン（PTV）の概念図、図2は液晶表示装置の一部を構成する平板型マイクロレンズの平面図、図3は同平板型マイクロレンズの一部の拡大図、図4は図3のA-A線断面図である。

【0012】プロジェクタテレビジョン（PTV）は液晶表示装置1を照射光源とコンデンサレンズ2との間に配置し、液晶表示装置1を透過した光をコンデンサレンズ2及び投影レンズ3を介して壁等のスクリーンに映し出すようにしている。

【0013】液晶表示装置1は一对の透光性パネル4、5の間に液晶層6を設けている。液晶層6は照射光が透過しない光不透過部6aと照射光が透過する画素開口部6bが形成されている。光不透過部6aは配線、TFT（薄膜トランジスタ）、ブラックストライプ等から構成される。

【0014】一方、透光性パネル4は2枚のガラス基板7、8を接合して構成され、この2枚のガラス基板7、8のうち一方のガラス基板7を平板型マイクロレンズとしている。

【0015】平板型マイクロレンズ7の一面側には完全稠密に配列される多数の凹部9がエッチングにて形成され、この凹部9には図4に示すように高屈折率材料が充填されて平凸レンズ10となっている。

【0016】凹部9の輪郭形状は液晶層6の画素開口部6bの形状に合せて形成され、この実施例では平面視で正六角形をなすように形成している。尚、凹部9の輪郭形状はエッチングの際にガラス基板7の表面を覆うレジストマスクの開口の配列と形状によって決定される。

【0017】また、凹部9の断面形状は底部9aを平坦状にしている。即ち、底部9aの曲率半径を側部9bの曲率半径よりも大きくするようにしている。尚、底部9aについては曲面とせず平面としてもよく、また底部9aの平面視形状は凹部9の輪郭形状と相似形の正六角形をなすようにしているが、円形でもよい。

【0018】以上において、平凸レンズ10に入射した照射光は、液晶層で1点に集光することなく、ある程度絞られた状態で画素開口部6bを透過し、コンデンサレンズ2及び投影レンズ3を介して壁等のスクリーンに投影される。

【0019】ここで、図2～図4で示した実施例の具体的な寸法の一例を以下に示す。

- ・配列ピッチ：X方向100 μ m、Y方向86.6 μ m
- ・平坦部：一辺が10 μ mの正六角形（円形の場合には ϕ 11.5 μ m）
- ・断面円弧部：曲率半径60 μ m
- ・凹部深さ：30.1 μ m

- ・ガラス屈折率：1.52
- ・樹脂屈折率：1.66
- ・液晶面での集光スポット径：平行光を入射させたとき約 ϕ 25 μ m
- ・ガラス基板の厚み：650 μ m
- ・レンズ配列数：640 \times 480
- ・レンズ有効領域面積：約64 \times 55.4mm
- ・レンズ基板寸法：67 \times 58mm 厚み：1.1mm
- ・液晶開口部形状：一辺60 μ mの正方形

10 【0020】図5は平板型マイクロレンズの別実施例を示す平面図、図6は図5に示した平板型マイクロレンズの一部の拡大図、図7は図6のB-B線断面図であり、この実施例にあっては、凹部9は完全稠密に配列され、その輪郭形状は平面視で長方形となっており、平坦状底部9aの平面視形状も略長方形となっており、底部9aの曲率半径は側部9bの曲率半径よりも大きくなっている。尚、底部9aについては曲面とせず平面としてもよく、また平面視円形でもよいのは前記と同様である。

【0021】次に、図5～図7で示した実施例の具体的な寸法の一例を以下に示す。尚、輪郭形状は平面視で正方形となるものとした。

- ・配列ピッチ：X方向、Y方向とも81.7 μ m
- ・平坦部：一辺が8.1 μ mの正方形（円形の場合には ϕ 11.5 μ m）
- ・断面円弧部：曲率半径60 μ m
- ・凹部深さ：30.1 μ m
- ・ガラス屈折率：1.52
- ・樹脂屈折率：1.66
- ・液晶面での集光スポット径：平行光を入射させたとき約 ϕ 25 μ m

30 【0022】図8は平板型マイクロレンズの別実施例を示す平面図、図9は図8に示した平板型マイクロレンズの一部の拡大断面図、図10は図9のC-C線断面図であり、この実施例にあっては、凹部9は稠密に配列されず、凹部間に若干のスペースがあり、その輪郭形状は平面視で楕円形となっており、平坦状底部9aの平面視形状も楕円形となっており、底部9aの曲率半径は側部9bの曲率半径よりも大きくなっている。

【0023】図11は平板型マイクロレンズの更なる別実施例を示す平面図、図12は図11に示した平板型マイクロレンズの一部の拡大断面図、図13は図12のD-D線断面図であり、この実施例にあっては、凹部9は帯状に形成され、底部9aは側部9bより曲率半径が大きくなっている。

50 【0024】尚、以上は実施の一例を示したものであ

り、透光性パネル4を構成する2枚のガラス基板7、8の両方とも平板型マイクロレンズとし、これら平板型マイクロレンズのレンズを1対1に対応させて接合することで、両凸レンズとしてもよく、更に透光性パネル5側に平板型マイクロレンズを配置してもよい。

【0025】尚、図示例にあつては平板型マイクロレンズを構成する2枚のガラス基板の凹部に予め樹脂を充填し、研磨、ラミネート処理を施して平滑面とし、この後、他方のガラス基板を接着するか、或いは高屈折率樹脂を接着剤として用い、充填と同時に2枚のガラス基板

【0026】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明に係る液晶表示装置は、液晶層を保持する一対の透光性パネルのうち照射光が入射する側の透光性パネルを2枚のガラス基板を接合して構成し、この2枚のガラス基板のうち少なくとも一方のガラス基板を平板型マイクロレンズとした際に、当該平板型マイクロレンズのレンズ部となる凹部の形状を、底部の曲率半径が側部の曲率半径より大きな、例えば平坦状にしたので、この平板型マイクロ

【0027】特に、凹部の配列として、完全稠密に配列し、その輪郭形状を液晶層の画素開口部の形状に合せて正方形、長方形、正六角形、六角形または帯状とすることで、画素開口部でけられる照射光の割合が少なくなる。更に、凹部の底部の平面視形状はについても凹部の輪郭形状に略相似形となるようにすることで、効率よく*

*画素開口部を透過させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置を組み込んだプロジェクタテレビジョンの概念図

【図2】本発明に係る液晶表示装置の一部を構成する平板型マイクロレンズの平面図

【図3】同平板型マイクロレンズの一部の拡大図

【図4】図3のA-A線断面図

【図5】平板型マイクロレンズの別実施例を示す平面図

【図6】図5に示した平板型マイクロレンズの一部の拡大図

【図7】図6のB-B線断面図

【図8】平板型マイクロレンズの別実施例を示す平面図

【図9】図8に示した平板型マイクロレンズの一部の拡大断面図

【図10】図9のC-C線断面図

【図11】平板型マイクロレンズの別実施例を示す平面図

【図12】図11に示した平板型マイクロレンズの一部の拡大断面図

【図13】図12のD-D線断面図

【図14】従来のプロジェクタテレビジョンの概念図

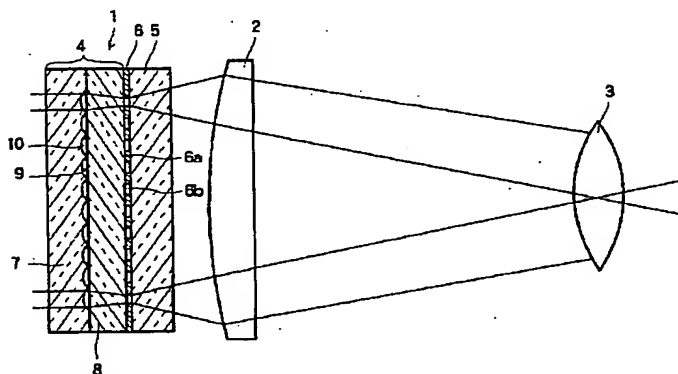
【図15】液晶表示装置に平板型マイクロレンズを組み合わせた従来例の断面図

【図16】従来の平板型マイクロレンズの一部の拡大断面図

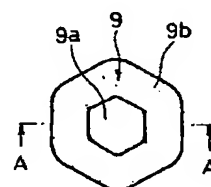
【符号の説明】

1…液晶表示装置、4、5…透光性パネル、6…液晶層、6a…光不透過部、6b…画素開口部、7、8…ガラス基板、9…凹部、9a…凹部の底部、9b…凹部の側部、10…凸レンズ。

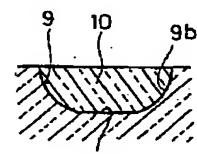
【図1】



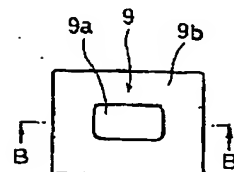
【図3】



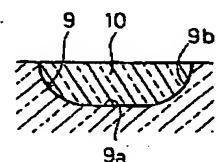
【図4】



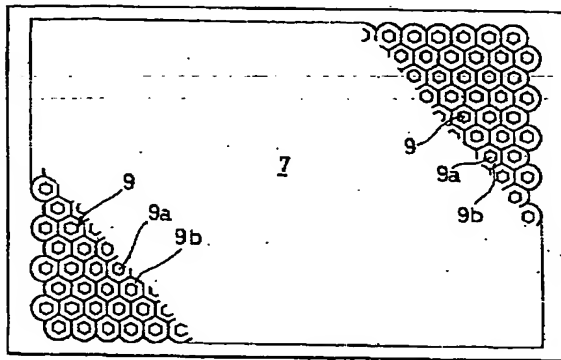
【図6】



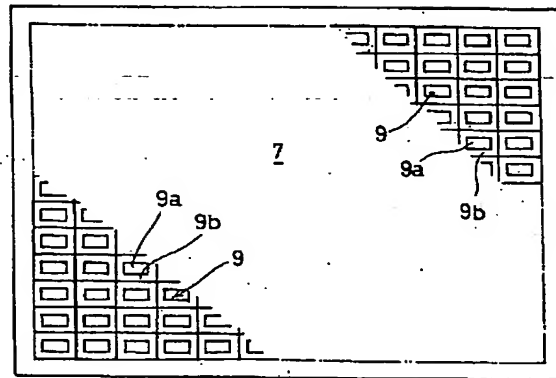
【図7】



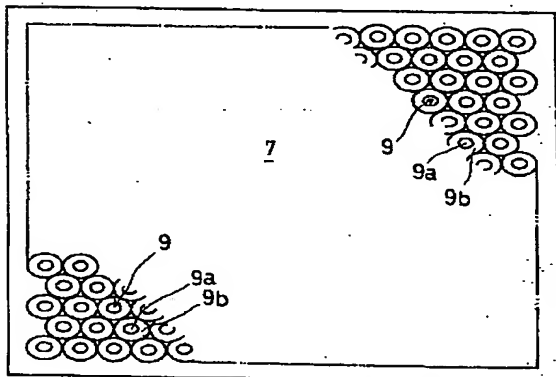
【図2】



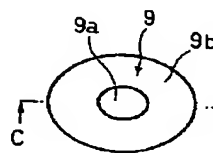
【図5】



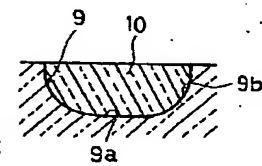
【図8】



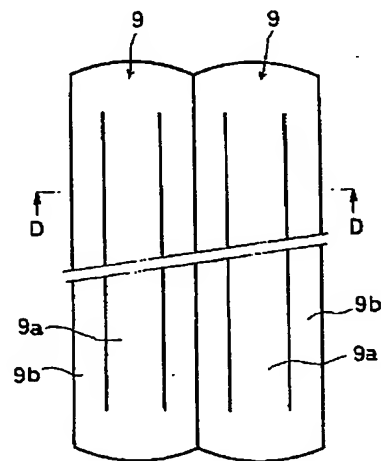
【図9】



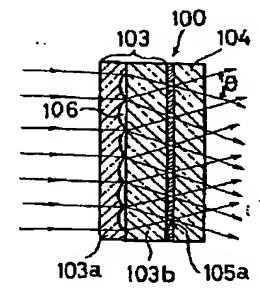
【図10】



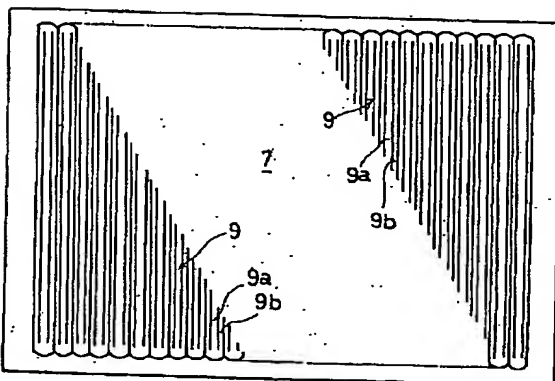
【図12】



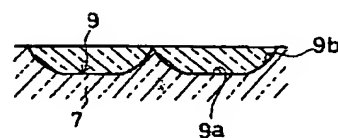
【図15】



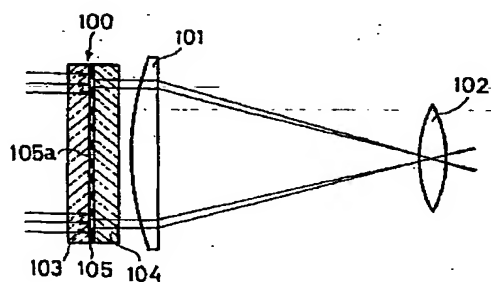
【図11】



【図13】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 岸本 隆
大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
日本板硝子株式会社内
(72)発明者 浜中 賢二郎
大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
日本板硝子株式会社内

(72)発明者 新井 大介
大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
日本板硝子株式会社内
(72)発明者 谷口 敏
大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
日本板硝子株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.